Examen

diversarum methodorum, quæ ad determinandum corporum solidorum & liquidorum calorem specificum adhibitæ fuere:

Dissertatio Physica,

Quam,

Jussu Amplissimæ Facultatis Philosophicæ Lundensis,

p. p.

Mag. JOH. MATTHIAS LÖFMARCK

Physices Docens,

Respondente

JOHANNE E. RIETZ

Scano.

In Auditorio Majori die XXII Octobr. MDCCCXXXI.

P. II.

Londini Gothorum MDCCCXXXI.
Typis BERLINGIANIS.

Till

mina vördade Lärare,

Academie Docenten

Herr Mag. ***P. G. AHNFELT***

och

Slottspredikanten

Herr Mag. ***J. QUIDING,***

samt

mina ädle Välgörare i Carlshamn,

såsom ett ringa vedermäle af min tacksamhet.

JOH. E. RIETZ.

corporis examinandi calore sp. $= 1$ posito. Ex formula $x = \frac{N}{c - N}$ calcularetur hæc columna, sed quantitates expositæ revera sunt $= \frac{c - N}{N}$, ut jam diximus. Quantitates eædem intelliguntur ut supra. Columna 6:ta F exprimit quantitatem nivis vel glaciei (cujus temperatura $0^0 C$), qua opus esset, ut, si misceretur cum quantitate aquæ in præcedenti columna adnotata ejusdem ac in columna A temperaturæ, ad 0^0 C redigeretur mixtura, cum omnis nix esset liquefacta. Ex formula $x = \frac{cN}{72(c-N)}$ calculata est, sed ut in præcedenti columna, reciproca ejus in tabulis est exposita. Quoniam ex columna E jamjam notus est calor specificus corporis, hæc quantitas, ut ipse ait, superflua habenda est atque vana, nihilque ad rem illustrandam confert. — Hæc illa est celebrata methodus Wilckii, neque negari potest, quin simplicibus et indubitatis nitatur principiis. In ea autem exsequenda multa opus est accuratione, neque tamen omnes mendæ aut evitari aut computari possunt. Sic corpus dum ex calida aqua in capsulam frigidæ transportatur, caloricum aliquod semper amittit, quod experimentum aliquantulum turbat. De cetero etiam tum radiatione ipsius capsulæ tum vaporificatione aquæ in superficie per totum experimentum perditur caloricum, quod computationi non submisit, unde vero gradus communis inferior justo redditur, ideoque calor specificus calculandus diminuitur. Hujus mendæ compensationem qualemcunque infra reperies. Præterea methodus Wilckii directe non potest adhiberi nisi in corpora solida eaque in aqua plane insolubilia. Corpora liquida et solidorum illa, quæ aqua solvuntur, in vasibus minutioribus vitreis vel metallicis sunt coercenda, quod calculum aliquanto implicitiorem reddit, nam calor specificus ejus materiæ, ex qua confecta sunt vasa, antea est cognoscendus et in formulam calculi inducendus, ut infra videre licet. Per hos autem ambages turbatur experimentum et ejus summa magis a veritate aberrat. Ex allatis his patet, valores capacitatum hoc modo erutos non esse absolute accuratos, et methodo Wilckianæ, licet justis principiis nixæ, propter multas turbationes experimentorum, non plane esse applaudendum.

Crawford [20]) eodem fere modo rem agressus est. Corporibus duobus

[20]) Adair Crawford, Versuche und Beobachtungen über die thierische Wärme. Aus dem Englischen. Herausgegeben von Crell. Leipzig 1789.

diversis inter se mixtis, calculat relationem calorum eorum specificorum ex formula $C:c=m(x-t):M(T-x)$, ab *Irvine* inventa, ubi C,c sunt corporum calores sp., M,m massæ, T,t temperaturæ eorum respectivæ ante mixtionem et x gradus communis, postquam calor ad æquilibrium redactus est, quæ formula etiam principiis in prooemio nostro propositis accurate congruit. Quoniam alterum corpus, nempe illud, cujus temperatura $=t$, semper in ejus experimentis erat aqua, cujus calor sp. est$=1$, et quoniam adhibuit aquæ massam massæ corporis æqualem, formula memorata abit in hanc, $C:1=x-t:T-x$ unde $C=\frac{x-t}{T-x}$. In experimentis usus est vasibus fictilibus et ante per experimenta cognovit, quantum caloricum uno minuto per radiationem amitteret vas in quaque temperatura. Correctionem itaque adhibuit, quam neglexit Wilcke, at ipse omisit alias præcautiones, ad quas attendit ille. Sic materias miscuit, quæ chemicam inter se habebant affinitatem, vel aggregationis formam alterius per mixtionem mutaverunt. Quo factum est, ut plurimis caloribus sp. in tabula ejus notatis minime credi possit. De cetero cum ipse tum ejus asseclæ novam theoriam caloris specifici plus justo ad omnes fere mutationes temperaturæ declarandas adhibuerunt, non memores, quantum caloricum ipsa compositione et decompositione chemica oriatur. Illinc fluxit tota illa controversia de absoluta quantitate calorici corporibus contenti deque puncto absoluti zero, quod Dalton et Gadolin per temperaturam ex solutione salis cujuslibet in aqua vel acido quodam mutatam et per calorem ex combustione ortum calculare voluit [21]. — Methodi Blackii et Kirwanii nihil præcipue fere a Crawfordii differunt, eamque ob causam eisdem laborant vitiis [22]. Neque Gadolin [23] admodum diversa usus est via. Formulam Irvinianam generaliorem reddidit, hujus scilicet formæ

$$b=\frac{Aa(\gamma-\alpha)+Dd(\gamma-\delta)+Ee(\gamma-\varepsilon)+\&c.}{B(\beta-\gamma)}$$

ubi A, B, D, E &c. sunt massæ diversorum corporum miscendorum, quorum calores specifici sunt a, b, d, e &c. et temperaturæ gradus singulis eorum respondentes $\alpha, \beta, \delta, \varepsilon$ &c., inter quos β nulli ceterorum æqualis est, quod ex signis patet, omnium maximus esse debet: γ est communis om-

---

21) Gilberts Annalen LXI, 370. Kongl. V. A. H. 1784, pag. 220.

22) Horum descriptionem videre licet in Magellanii libro: Beschreibung eines neuen Barometers und Versuch über die neue Theorie des Elementarfeuers und der Wärme der Körper. Aus dem Franz. von Crell. Leipzig 1789.

23) Diss. de theoria caloris corporum specifici. Aboæ 1784.

nium corporum gradus, postquam ad æquilibrium venerint eorum temperaturæ. Hinc facillime deduci potest infra memoranda formula, in qua ratio habetur turbationis, quam efficit vas continens corpus examinandum. In experimentis porro instituendis hanc correctionem effecit, ut corpori in aqua calefacto (quod aliter commodo fieri merito negat) adhærentem aquam bilance judicatam calculo quoque subjiceret. Si enim hæc aqua e corpore detergeretur, multum caloris inde evanesceret necesse esset, aqua autem adhærens facile judicatur, si corpus primo siccum deinde madidum libratur. Haec emendatio nonnisi in magna frustula corporum examinanda adhibetur. Putat autem Gadolin melius posse corpora solida exquiri, si prius ad pulverem redacta essent, quoniam tunc eadem esset eorum ratio ac liquidorum, ut scilicet per totam eorum massam facile penetrare possit calor. Hoc quidem ita sit, animum vero ad turbationem per aërem inter pulveris particulas contentum non attendit. Hic aër experimentum maximam partem irritum facit, idque eo magis, quod partim ejus quantitas et calor specificus difficillime æstimatur, partim vesiculæ aëris ex pulvere in aquam immerso deducunt secum caloricum. Ceterum non determinatum est, annon per ipsam mixtionem pulveris ad liquidum exsistat calor.

Ad caloricum, quod excipit vas continens aquam frigidam, dum ad temperaturam communem elevatur, animus quoque attendendus est, præsertim si non conspicuæ quantitates corporis examinandi ad experimentum adhibentur, ut vasis massa cum iis comparata sine majori errore negligi possit et tum calor sp. materiæ vasis ante est cognoscendus. Calor specificus, his observatis, sequenti eruitur formula: $(m+m'c')(x-t)=MC(T-x)$, unde $C=\frac{(m+m'c')(x-t)}{M(T-x)}$, ubi M, C, t, x, quæ antea, m, m' massæ aquæ et vasis aquam continentis, et c' calor specificus materiæ vasis.

Si corpus liquidum vel solidum aqua solubile his methodis examinandum est, directe ad aquam misceri nequit, quoniam chemica inde facile exsistere posset combinatio, qua, ut nuper attulimus, experimentum irritum fieret, sed in vasibus coercendum et ejus calor specificus ex hac formula calculandus, $(m+m'c')(x-t)=(MC+M'C')(T-x)$ unde $C=\frac{(m+m'c')(x-t)-M'C'(T-x)}{M(T-x)}$, ubi cetera ut antea et M', C', massa et calor specificus vasis corpus examinandum continentis sunt. Quas autem correctiones non observarunt ii, qui primi methodum mixturæ adhibue-

runt. Ex allatis autem elucet methodum pendere ex alia methodo, quoniam semper calor sp. materiæ vasis antea notus esse debet.

§. 2.

Calorem specificum corporum per quantitatem nivis, quæ, dum liquefieret, corpus ad $0^0 C$ ex temperie quadam elevatiori refrigeraret, commode posse æstimari, jamjam Wilcke divinavit[24]), modum vero, quo hæc res rite efficeretur, non potuit invenire. Nivem semper adhibuit eaque corpus circumdedit, aquam autem inde liquefactam, quoniam capillaritate nivis nondum liquefactæ mox absorpta est, computare non valuit. Deinde quantitatem nivis liquefactæ sic metiri conatus est, ut minimas illius particulas simul in corpus examinandum jecerit, quo autem factum est, ut mora temporis experimentum prorsus irritum redderetur. — Instrumentum, quo satis accurate per quantitatem liquefactæ glaciei determinetur cum calor ex combustione et compositione corporum natus, tum calor specificus, ingeniosissimis et celeberrimis Lavoisier et La Place debemus[25]). Hic apparatus, cui nomen *calorimetri* dederunt inventores, consistit ex tribus sæpimentis, quorum alterum circa alterum est aptis intervallis circumcinctum. Intimum loculamentum clathris ferreis clausum, quod corpus examinandum recipiet, vacuum est. Hujus loculamenti operculum etiam ex filo ferreo confectum est. Sequens loculamentum ferrea capsula inclusum et glacie ad nucum fere magnitudinem tusa impletum operculoque lamina ferrea confecto superne accurate clausum est. Utrique huic loculamento communis est exitus, qui ad capsulam aquam liquefactam recepturam ducit. Circa hæc loculamenta tertium est circumpositum, quod glacie quoque est plenum, cui autem a ceteris separatus est exitus, aquam per calorem aëris circumdantis apparatum liquefactam abducturus. In intimum loculamentum injicitur corpus examinandum ad certam elevatum temperaturam, exque quantitate liquefactæ aquæ donec corpus ad $0^0 C$ refrigeratur comparata cum quantitate aquæ, quam ex nive vel glacie (cujus temp. $= 0^0 C$) liquefacere valeret æquale pondus cum corpore æqualiter calidæ aquæ, calculavit valorem caloris specifici corporis, de quo age-

[24]) Svenska Vetenskaps Academiens Handlingar 1781 pag. 52.
[25]) Completam hujus instrumenti descriptionem videre licet in Actis Paris. 1780. Cfr. Fischers Wörterb. Art. Wärmestoff T. V pag. 454. Edinburgh Encyclopædia Vol. VI. part I. pag. 154, et Gehlers Phys. Wörterbuch Art. Calorimeter, in quibus omnibus locis descriptiones figuris sunt illustratæ.

batur. Per meliora experimenta repertum jam erat, per caloricum, quod absorberet glacies vel nix dum liquefieret, æquale pondus aquæ frigidæ ($0^0 C$) non ad $72^0 C$, ut placuit Wilckio [26]), sed ad $75^0 C$ vel $60^0 R$ elevari, quare secundum hanc suppositionem a Lavoisierio sunt calculati calores specifici. Institutio hujus apparatus eo nititur, quod calor ad glaciem, cujus temperatura est $0^0 C$, admissus, non adhibetur nisi ad glaciem liquefaciendam nec elevat temperaturam aquæ primum liquefactæ prius quam omnis glacies in aquam est transformata. Præbet igitur quantitas aquæ in hoc apparatu liquefactæ aptissimum modum calorici e corpore egredientis metiendi, præsertim quod est in directa ratione hujus calorici. De identitate calorum specificorum per Wilckii et Lavoisierii methodos erutorum disputatum fuit. Dubitat igitur Fischer [27]) ad eandem summam his diversis viis posse perveniri. Obscurius quidem argumentatur, hæc autem nobis fere fuisse summa ejus disputationis visa est: Methodus Lavoisierii ostendit directe absolutam quantitatem calorici, quod a corpore disjungitur, dum per certos gradus refrigeratur ideoque latens quoque caloricum indicat, quod, mutata capacitate corporis, liberum evadit, cum contra in experimentis Wilckianis et Blackianis quantitas calorici a corpore disjuncti per ratiocinationem, capacitate constante putata, habetur. In prooemio autem satis demonstratum arbitramur, esse calorem corporis specificum, dum hoc in eodem aggregationis statu, et si de fluido agitur, in eadem pressione manet, quantum hactenus ex experimentis concludere licuit, plane constantem, unde sequitur, re vera Lavoisierii calores specificos a Wilckii non posse differre. Si autem vel concedendum esset, calorem specificum variare, ex quantitate glaciei liquefactæ vel quod idem est, ex quantitate calorici a corpore examinando disjuncti ad ejusdem calorem specificum neque melius neque pejus in methodo calorimetri concludi posset, quam in methodo mixturæ ex calore specifico per supra allatum calculum æstimato ad quantitatem calorici liberati. Nam aut calor specificus, manente statu aggregationis, constans haberi debet, quod etiam experimenta magis minusve firmant, aut per adhuc excogitatam methodum caloris gradus determinari nequit. Sed ad methodum calorimetri accuratius examinandam regrediamur. — In illo apparatu omnis fere turbatio experimenti per aërem externum evitata est, attamen negari non potest, per exitum aquæ aliquantulum caloris posse abduci, quod ad glaciem liquefaciendam non adhibetur. De cetero propter inæqualem inter-

---

[26]) Wilcke om snöns kyla vid smältningen, Kongl. Sv. Vet. Acad. Handl. 1772.
[27]) Physikalisches Wörterbuch V, 460.

ni et externi aëris temperaturam, fluxio quædam aëris facile exsistere potest, qua major quantitas calorici deducitur. Hæc autem turbatio non maxima evadere potest, si debita accuratio adhibetur, sed aliæ multo gravioris momenti adsunt difficultates. Est quidem inde, quod glacies loco nivis adhibetur, cautum, ne capillaritate absorbeatur omnis aqua liquefacta, attamen glacies illa tusa, qua medium loculamentum plenum est, non tam arcte facile compingi potest, ut nullæ inter singulas particulas adsint rimæ, in quibus aqua liquefacta partem retineatur. Si vel glacies uno contineretur frusto, ad latera interna glaciei æque ac in clathris ferreis hæreret aliquantum aquæ, quod igitur in capsulam suppositam non flueret, ubi libraretur. Ex his sequitur, methodum calorimetri inter subtilissima experimenta haberi non posse, etiamsi optimam adhuc caloris specifici determinandi viam præbet. Ad corpora solida et aqua insolubilia optime adhibetur iste apparatus, si autem de solubilibus vel liquidis agitur, directe non obtinetur eorum calor specificus, nam capsulis metallicis vel vitreis tunc illa contineri debent, quo fit, ut ad horum vasorum materiæ calorem specificum antea cognoscendum in calculo quoque attendendum sit. Hoc autem parva mutatione evitari nobis videtur, si loco clathrorum, quibus intimum loculamentum clausum est, adhiberetur capsula laminâ metallicâ (argenteâ vel platineâ) confecta, in quam jamjam in apparatu impositam ideoque eadem cum ipso temperatura utentem celeriter infunderetur liquidum vel solidum solubile examinandum, quo facto hæc capsula superne claudenda operculo ejusdem materiæ et supra id imponenda glacies nuper descriptæ qualitatis. Excipit quidem initio capsula aliquantum calorici e corpore, at postea hoc caloricum a se reddit, ut, omnibus apparatus partibus ad 0° *C* redactis, omnis etiam corporis examinandi caloricum ad glaciem liquefaciendam adhibitum sit. Operculum hocce intimi loculamenti ita construi debet, ut facilis ex eo fiat aquæ delapsus. In corporibus quoque solidis insolubilibus examinandis hæc capsula commode nobis videtur posse adhiberi, non enim liquet, cur inter intimum et medium loculamentum alius, quam calorici, corporis communicatione opus sit. — Quod de methodo Wilckii diximus, caloricum amitti, dum corpus calefactum ad apparatum transportatur, id hic quoque valet. Ceterum id etiam calorimetro vitio est tribuendum, quod nonnisi hyeme eo uti licet.

Nomen calorimetri alii etiam apparatui, a comite Rumfordio invento, datum est, per quem calorem ex combustione variorum corporum et condensatione gasium ortum mensus est. Calorimetrum

hocce [28]) consistit ex vase laminis cupricis confecto, per quod tres ambitus facit canalis cuprica majoris latitudinis quam altitudinis, idque ita, ut nullibi vasis latera aut fundum tangat. Per hanc canalem ducuntur gasa per combustionem orta, unde aqua calescit. Calor per thermometrum in vas impositum æstimatur, cujus thermometri talis est structura, ut recipiens hydrargyri sit cylindrus ejusdem cum vase altitudinis. Quoniam autem apparatus ille ad rem nostram non pertinet, eum relinquentes Rumfordii instrumentum liquidorum caloris specifici investigandi potius examinabimus. Constat illud, cui etiam calorimetri nomen est, ex vase nuper allatæ formæ, in quo thermometrum, quale nuper descriptum est, immergitur, ut medium indicet calorem diversorum inæqualiter calefactorum aquæ stratorum. Loco autem canalis refrigeratoriæ vasculum cupreum cruciforme, in quod infusum est liquidum examinandum, in apparatum immergitur, et, omnibus ad æqualem reductis calorem, calor exinde liquidi specificus calculatur, qualiter in præcedenti §. descriptum est. Nemo non videt, hanc methodum, si structuram thermometri exceperis, esse eandem ac Wilckii, ob eamque causam iisdem laborare vitiis, quibus illam. Secundum ultimam formulam in § 1 memomaratam calor sp. calculandus est, quoniam duo vasa adhibentur, alterum quod continet liquidum examinandum, alterum, in quod impleta est aqua frigida.

§. 3.

Tertia methodus in eo consistit, quod ex tempore, quo corpus examinandum certos supra temperaturam aëris circumdantis gradus calefactum refrigescit, calculatur ejus calor specificus. Sic Despretz [29]) sequentibus nixus postulatis inquisitionem instituit: tempus, quo solidum corpus in aëre atmosphærico frigescit, esse in directa ratione densitatis et caloris specifici corporis: si igitur tempus refrigerationis et densitas corporis nota essent, per calculum facile posse inveniri calorem specificum. Ut autem experimentum hocce tempus accurate indicet, opera est danda, ut temperatura diversorum corporum æque multis gradibus sit elevatior, quam temperies aëris circumdantis, ut centrum globi thermometri cum centro

---

[28]) Descriptionem ejus invenies in Annal. Gilb. XLIV pag. 2.

[29]) Fischers Phys. Wörterbuch *X*, 700 seqq. — Hic citantur pagg. 184 et seqq. Tomi *X*ⁱ Ann. de Chimie et de Physique, quem Tomum simul cum *XIX*° eam ob causam ex Havnia nobis missum benigne curavit Prof. Hill, at nulla loco citato obvenit linea de calore specifico, quare ex Fisch. Lexico haurire quod attulimus, coacti fuimus.

corporis examinandi accurate coincidat, ut demum quantitas corporis non major sit, quam ut temperatura centri a temperatura superficiei quam minime differat, ut denique superficies corporum, quantum liceat, eodem gaudeant statu. Hunc in finem corpora, quantum fieri potuit, politissima, vernicis stratis tamdiu obduxit, donec tempus refrigerationis ad constans minimum reductum sit. Hoc plerumque, secundo strato vernicis imposito, accidit, et quidem in omnibus a Despretzio examinatis metallis, excepto orichalco, cujus tempus refrigerationis non prius ad minimum est reductum, quam vernix tertium ei obduceretur. Ceterum per primum stratum vernicis ad dimidium fere tempus refrigerationis redactum est. Ex experimentis tali modo institutis Despretz calculavit metallorum quorundam tum calorem specificum tum conducibilitatem externam calorici secundum formulas a Fourier inventas, quas autem non memorat, et quas nosmet eam ob causam neque vidimus neque judicare possumus. Methodum refrigerationis emendatam adhibuerunt Dulong et Petit [30]), quam ante describere voluerimus, ut postea utramque simul examinemus. Quod methodus calometrica æque ac mixturæ majorem quantitatem corporis examinandi posceret, ut calor specificus inde calculatus satis accuratus evaderet, hoc præcipue fuit in causa, cur ex refrigerationis tempore eum determinare conati sunt Dulong et Petit, nam in ea methodo nonnisi exigua quantitate corporis opus est. In experimentis instituendis hoc nituntur principio: inter celeritates refrigerationis diversorum corporum sub iisdem conditionibus esse quandam relationem, ope cujus calorum specificorum relatio calculari possit. Ne autem facultas radiandi calorici diversa diversorum corporum experimentum irritum redderet, ita cautum est, ut in capsula minuta ex tenuibus lamellis argenteis confecta deinceps confercirentur corpora examinanda ad subtilem pulverem redacta, quo factum est, ut ex eadem superficie omnia corpora suum caloricum emitterent. Inæqualitatem ex diversa diversorum corporum conducibilitate interiore calorici ortam inde compensare studuerunt, quod quam minutissimas massas corporum adhiberent, et quod refrigerationem quam longissime ducerent. Hunc in finem capsulam corpus continentem in aëre dilatato refrigerandam posuerunt. Hic aër extenuatus continebatur loculo parietibus intus fuligine obductis extus vero glacie circumfertis clauso, cujus centrum occupavit capsula corpus in se continens. Temperatura per thermometrum, cujus globus in centro capsulæ situs est, exploratur. Hoc thermometrum per vitrum microscopicum observatur, ut centesimæ gradus

---

[30]) Annales de Chimie et de Physique X, 399 seqq.

partes accurate determinentur. Temperatura calefacti corporis semper temperaturam medii circumdantis æque multos gradus excessit (5°). — Quoniam formulam non memoraverunt, qua in calculo usi sunt, de ipso calculo nihil judicare licet. Quantum autem ex illorum argumentatione concludi posse videtur, in formulam adhibitam non inducta est quantitas, conducibilitatem calorici internam corporis exprimens, quod per conducibilitatem diversam tempus refrigerationis non admodum variare, si modo satis parvæ quantitates corporum adhibentur, putaverunt. Negari quidem non potest, minutis quantis corporum, istam dissimilitudinem quoque minui, attamen nonnisi approximata erit summa calculi, si non ad conducibilitatem internam corporum attenditur. Despretz densitatem corporum memorat, dicens, in directa proportione densitatis et capacitatis caloris esse tempus refrigerationis corporis. Non liquet, quid significet ista densitas. Si est densitas Despretzio idem ac gravitas specifica, necessaria est illa correctio, quæ ex divisione per pondus corporis fit, cum æqualia volumina corporum examinantur. Sin autem significat densitas quandam corporis impenetrabilitatem, ut ita dicam, calorici, quod tamen non veri simile est, re vera Despretz in formulam induxit corporum conducibilitatem calorici. Utrocumque autem horum posito, formula evadit inaccurata. Si enim conducibilitas in eam inducta est, hæc ante experimento quodam determinata esse debet, quod æque difficile est, ac determinare calorem specificum. De cetero liquidorum ideoque etiam aquæ conducibilitates adhuc non sunt æstimatæ. — Si contra ad conducibilitatem non attenditur, in Despretz idem, quod in Dulong et Petit diximus, quadrat, idque eo magis, quod majores massas corporum adhibuit ad experimenta, ex. gr., globos ferreos in tormentis utendos, quorum pondus fuit 4 libr. — Quantum divinare licet, formula methodo refrigerationis applicata hæc fere fuit: $cm = t^2$, unde $c = \frac{t^2}{m}$, ubi c est calor specificus, m vero massa corporis, et t tempus refrigerationis. Omnes coefficientes, conducibilitatem externam corporis exprimentes, omissæ sunt eam ob causam, quod corporum facultates calorici diradiandi per utramque methodum æquales redditæ sunt, hic per capsulam argenteam corpus continentem, illic per strata vernicis obducta. Tempus refrigerationis per suum quadratum exprimitur, quod hoc tempus in directa est proportione differentiæ temperaturæ corporis et medii circumdantis, relatio autem hujus differentiæ ad tempus refrigerationis ideo non exponitur, quod in omnibus corporibus, ut nuper diximus, partim per capsulam claudentem, partim per vernicem, est æquata. Massa corporis

in formulam inducta est, quoniam æqualia volumina corporum examinabantur. Dulong et Petit hoc expressis verbis dicunt, cum corpora examinanda in eandem capsulam deinceps conferta memorant; Despretz quidem tale quoddam non dicit, sed ex illius de densitate corporum disputatione facile concludi potest, ut supra ostendimus.

Calores specifici ex methodo Celeberrimorum Dulong et Petit eruti caloribus specificis per methodum mixturæ determinatis non congruunt; hæc autem differentia difficultati eos cum calore specif. aquæ comparandi magnam partem est tribuenda, relatio enim calorum specific. duorum corporum solidorum secuudum Dul. et P. semper est fere æqualis relationi eorundem corporum calorum spec. secundum Wilcke. Eadem est ratio paucorum illorum corporum, quæ examinavit Despretz. Potest enim hæc ut Wilckii methodus nonnisi ad corpora solida commode applicari. Calores saltem specifici solidorum et liquidorum corporum, si utrique per refrigerationem determinantur, inter se non comparabiles sunt propter diversum solidorum et liquidorum intra corpus calorici propagandi modum, quod etiam Dulong et P. ipsi quasi adumbrant [31]). Ex hac allata congruentia sequi videtur, justo principio nixam esse methodum refrigerationis, conducibilitatemque corporum diversam rite negligi posse, modo satis exiguæ massæ adhibeantur. At alia difficultas inesse methodo Dul. et P. videtur, transportatio nempe corporis calefacti in loculum aëris extenuati. Dum enim hæc aguntur, tempus præterlabitur, quo corpus refrigeratur in densiori aëre. Fieri autem potest, ut huic mendæ cautum quodammodo sit, qua vero de re mentionem non faciunt. — Notanda sane atque mira est illa lex, a nobis in proœmio [32]) allata, quam in caloribus specificis invenerunt Dulong et Petit. Hæc lex inde non turbatur, quod falsa sit singularum capacitatum comparatio cum calore sp. aquæ, quare in Wilckii et Lavoisierii capacitates inventas quoque quadrat. Hac lege, si posthac confirmetur, tum pondera atomorum et calores specifici sese invicem redarguere possunt, tum est, ut inde determinetur, an sit pondus cujusdam corporis in combinatione decomposita, atomo simplici tribuendum, nec ne, quæ res, quod ad multa corpora attinet, adhuc sub judice est.

---

[31]) L. c. pag. 406, ubi hæc: La loi, que nous venons d'énoncer paraît être indépendante de la forme, qu'affectent les corps, pourvu toutefois, qu'on les considère dans les mêmes circonstances. Lex hic memorata est lex stoechiometrica ad caloricum applicata.

[32]) Pag. 6 hujus disputationis.

§. 4.

Hæ allatæ præcipuæ fuerunt methodi inveniendi caloris specifici corporum solidorum liquidorumque, ad quas etiam jamjam diximus, quæ in singulis eorum examinandis vel reprehendenda vel corrigenda putavimus. Quas autem omnes methodos, si accuratius consideres, difficilius per eas corpora liquida quam solida examinari posse invenies. Liceat igitur harum disquisitioni adnectere descriptionem alius methodi, ad corporum liquidorum examen solummodo aptatæ, quam autem propter tempus circumscriptum et inopiam apparatuum illuc pertinentium experimentis tentare non licuit. Ad hunc finem duæ ampullæ vitreæ (quales in distillationibus ut vasa recipientia adhibentur) ejusdem formæ atque capacitatis ejusdemque crassitiei æqualibus voluminibus, altera aquæ, altera liquidi examinandi, collo fere tenus implentur. Utrique hoc liquido eadem initio experimenti esse debet temperatura. Interea in majori quodam vase potissimum ligneo infusa esse debet aqua calida. Postquam hæc aqua ad quietem est redacta, in eam simul lente immerguntur ambæ ampullæ, ut neque fundum neque parietes vasis tangant, et a fundo et lateribus ipsius æqualiter distent. Ex utriusque ampullarum collo prominet thermometrum, cujus globus centrum ampullæ accurate occupat. Hæc thermometra inter se convenire debent, quantum fieri potest, accuratissime Gradus temperaturæ per ea ostensi, simul in utroque eorum deinceps, quoties fieri potest, observati adnotantur. Ex formula $C = \frac{y - \gamma}{g(x - \gamma)}$ deinde calculatur calor specificus liquidi examinandi. C significat hunc cal. spec., γ gradum communem ambarum ampullarum initio experimenti, y gradum temperaturæ, quem accipit ampulla aquæ, x vero gradum ampullæ liquidum continentis, postquam ambæ in aquam calidam transportatæ sunt. Hi gradus ad idem tempus in utraque ampulla observandi sunt, sed quoniam multæ observationes sub eodem experimento fieri possunt, multi etiam calculi sese invicem redarguentes inde efficiuntur. Gravitas specifica corporis liquidi, de quo agitur, appellatur g. Totius experimenti institutio hoc nititur principio: causam non subesse, cur in altera plus, quam in altera ampulla, calorici extrinsecus duceretur usque ad interiorem partem fundi atque laterum ampullarum. Quoniam autem constat, admodum parvam esse omnium liquidorum conducibilitatem calorici, sine notabili quodam vitio negligi potest illud caloricum, quod desuperne commu-

nicatur tum aquæ tum liquido examinando. Quod caloricum autem ex inferiore ampullarum parte inducitur, per mobilitatem particularum communicatur fluidis, neque igitur est, cur plus minusve calorici ad aquæ quam alterius fluidi temperaturam elevandam adhibeatur. His observatis, neminem, ut opinamur, latebit ratio nostræ formulæ.